

**Микола Сахненко, Марина Ведь, Олександр Галак,
Сергій Меньшов, Олексій Матикін**
*Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”*
galak79@gmail.com

Вступ. Титан та його сплави відносяться до найбільш затребуваних конструкційних матеріалів, області застосування яких завдяки фізико–хімічним та експлуатаційним характеристикам дуже різноманітні. Електрохімічна обробка сплавів титану в режимі плазово–електролітичного оксидування (ПЕО) у водних розчинах на основі солей різної природи та концентрації дозволяє отримувати рівномірні мікропоруваті конверсійні й композиційні оксидні покpиви з розвиненою поверхнею, до складу яких інкорпорується компоненти електроліту або продукти їх термохімічних та електрохімічних перетворень [1, 2]. Технологію формування оксидних шарів на поверхні вентильних металів, зокрема Ті, широко використовують для створення покpивів з різними функціональними властивостями, в тому числі каталітичними, діелектричними, антифрикційними та ін. Пошук шляхів керування процесами одержання функціональних покpивів на титані різного функціонального призначення є досить актуальним. Мета роботи полягає у встановленні впливу термічної обробки оксидних систем на титані, легованих рідкісними металами, на склад та морфологію поверхневих шарів.

Матеріали і методи. Формування змішаних оксидних систем $Ti_nO_m \cdot M_xO_y$ (де $M = Mo, W, V, Zr$) здійснювали на сплавах титану BT1–0 методом ПЕО в гальваностатичному режимі протягом 30–90 хв. із водних розчинів електролітів на основі дифосфатів, боратів й ацетатів лужних металів з додаванням оксидів або оксоаніонів металів–допантів при густині струму 1–5 А/дм² при загальній напрузі до 250 В. Одержані оксидні покpиви піддавали термічній обробці при 450 °С протягом 6 годин. Хімічний склад поверхні визначали за допомогою аналізу характеристичного рентгенівського спектру, який реєстрували енерго–дисперсійним спектрометром INCA Energy 350. Оцінку морфології поверхні проводили на сканівному електронному мікроскопі ZEISS EVO 40XVP. Топографію і шорсткість поверхні аналізували сканівним зондовим мікроскопом NT–206.

Результати. Встановлено, що природа допантів впливає на морфологію поверхні та вміст легуючих компонентів в одержаних оксидних системах. Включення оксидів рідкісних металів (Mo, V, W, Zr) дозволяє одержувати рівномірно розвинені низькопоруваті покpиви із вмістом легуючого компоненту на рівні 3–4 мас.% [2].

Кількісний склад покpивів, як і кластерний характер поверхні, створюють передумови високої каталітичної активності змішаних оксидних систем, яка може бути підвищена додатковою

II Всеукраїнська науково-практична конференція “Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”, 21 – 23 листопада 2016 р.
термообробкою. Дослідження складу та морфології поверхневих шарів синтезованих матеріалів доводять, що після термічної обробки відбувається укрупнення розмірів зерен та зниження вмісту кисню у поверхневому шарі (рис. 1) порівняно із покриттями, що не піддавалися впливу температури.

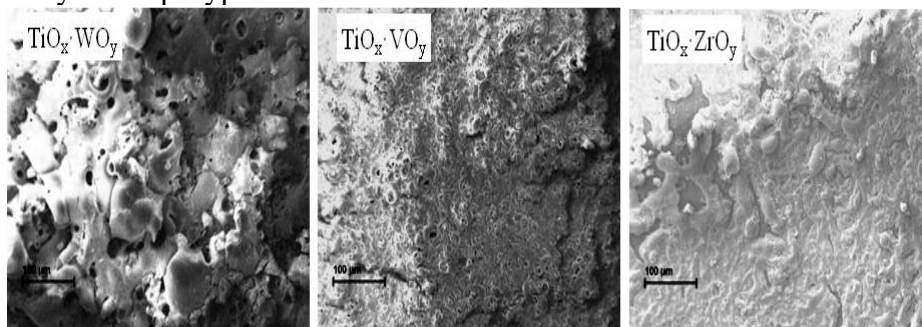


Рис. 1. – Морфологія поверхні оксидних покриттів на титані.
Збільшення $\times 200$.

Суттєво змінюється топографія поверхневого шару: поверхня набуває глобулярної форми та стає більш рівномірною зі зменшенням розмірів агломератів зерен. Також зменшується розкид висот виступів та упадин по поверхні порівняно з необробленим матеріалом. Слід зазначити, що рівномірно розвинена поверхня є одним з факторів, що забезпечує підвищення функціональних властивостей систем на основі титану після прожарювання, зокрема фотокаталізу [3].

Висновки. Термічна обробка змішаних оксидних систем сприяє зменшенню розмірів агломератів та зерен й забезпечує отримання рівномірно розвиненої поверхні синтезованих покриттів. Сукупність зазначених чинників становить методологічну основу підвищення функціональних властивостей, зокрема каталітичної активності, особливо для фотокаталізу.

Література.

1. Sakhnenko N. A study of synthesis and properties of manganese-containing oxide coatings on alloy VT1-0 / N. Sakhnenko, M. Ved, G. Karakurkchi, A. Galak // Eastern-European Journal of Interprise Technologies, 2016. – Vol. 3, №5 (81). – P. 37 – 43. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.69390.
2. Сахненко Н.Д. Конверсионные и композиционные покрытия на сплавах титана: монография / Н.Д. Сахненко, М.В. Ведь, М.В. Майба. – Харьков: НТУ “ХПИ”, 2015. – 176 с.
3. Sakhnenko N.D. Characterization and photocatalytic activity of $\text{Ti/Ti}_n\text{O}_m\text{Zr}_x\text{O}_y$ coatings for azo-dye degradation // N.D. Sakhnenko, M.V. Ved, V.V. Bykanova // Functional Materials, 2014. – Vol. 21, №4. – P. 492 – 497. DOI: 10.15407/fm21.04.492.